

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7601202号
(P7601202)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	4/46 (2018.01)	H O 4 W	4/46
H O 4 W	88/02 (2009.01)	H O 4 W	88/02 1 4 0
H O 4 W	16/28 (2009.01)	H O 4 W	16/28
H O 4 W	8/02 (2009.01)	H O 4 W	8/02
H O 4 B	7/06 (2006.01)	H O 4 B	7/06 9 5 0
		請求項の数 11 (全17頁) 最終頁に続く	
(21)出願番号	特願2023-504694(P2023-504694)	(73)特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(86)(22)出願日	令和3年3月10日(2021.3.10)	(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86)国際出願番号	PCT/IB2021/000165	(74)代理人	100111235 弁理士 原 裕子
(87)国際公開番号	WO2022/189821	(74)代理人	100170575 弁理士 森 太士
(87)国際公開日	令和4年9月15日(2022.9.15)	(72)発明者	中村 光範 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
審査請求日	令和5年8月15日(2023.8.15)	審査官	井上 和俊
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 情報処理装置、及び情報処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1移動体に搭載され、前記第1移動体の周囲に存在する第2移動体、及び所定のデータを配信するサーバとデータ通信を行う通信部と、
前記通信部によって行われるデータ通信を制御するコントローラと、を備え、
前記通信部は、
通常モードと、
前記通常モードと比べて無線通信に関する指向性を制御することで、前記通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する前記第2移動体とデータ通信を行うことができる指向性モードと、を備え、
前記コントローラは、
前記サーバから、前記通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する前記第2移動体の情報を含むサーバデータを受信し、
前記サーバデータに含まれる前記第2移動体の情報に基づいて、前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する
情報処理装置。

【請求項2】

前記コントローラは、
前記サーバデータに含まれる前記第2移動体に関する情報に基づいて、前記第1移動体と交錯する可能性がある前記第2移動体を対象移動体として特定し、

前記対象移動体の情報に基づいて、前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記第 2 移動体に関する情報は、前記第 2 移動体の現在の位置情報及び速度情報を含み、前記コントローラは、

前記第 2 移動体の現在の位置情報及び速度情報と、前記第 1 移動体の現在の位置情報及び速度情報とに基づいて、前記対象移動体を特定する

請求項 2 記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記コントローラは、

前記第 2 移動体の現在の位置情報及び速度情報と、前記第 1 移動体の現在の位置情報及び速度情報とに基づいて、前記第 1 移動体と交錯する可能性がある前記第 2 移動体に対して優先順位を決定し、前記優先順位に基づいて前記対象移動体を特定する

請求項 3 記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記対象移動体は、

前記第 1 移動体が将来走行する経路に含まれる交差点を通過する経路を有する前記第 2 移動体、又は

前記第 1 移動体が走行する道路の追い越し車線を走行する経路を有する前記第 2 移動体である

請求項 2 から 4 いずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記コントローラは、

前記対象移動体の位置情報に基づいて、前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する請求項 2 から 5 いずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記コントローラは、

前記対象移動体に向けて前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する

請求項 6 記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記コントローラは、

前記第 1 移動体が追い越しを行うか否かを判定し、

前記第 1 移動体が追い越しを行うと判定した場合に、前記対象移動体を特定する処理を行う

請求項 2 から 4 いずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記通信部は、

前記通常モードにおいては、全方位にビームを形成し、

前記指向性モードにおいては、指向性を有するビームを形成し、

前記コントローラは、

前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する場合、前記ビームの指向性を制御する

請求項 1 から 8 いずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記通信部は、前記第 1 移動体が走行する道路周辺に設けられた路側機とデータ通信が可能であり、

前記コントローラは、

前記対象移動体の情報を含む配信データを送信する前記路側機に向けて、前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する

請求項 3 から 6 いずれか一項記載の情報処理装置。

【請求項 11】

第1移動体に搭載され、前記第1移動体の周囲に存在する第2移動体、及び所定のデータを配信するサーバとデータ通信を行う通信部と、

前記通信部によって行われるデータ通信を制御するコントローラと、を備え、

前記通信部は、

通常モードと、

前記通常モードと比べて指向性を制御することで、前記通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する前記第2移動体とデータ通信を行うことができる指向性モードと、を備える情報処理装置の情報処理方法において、

前記サーバから、前記通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する前記第2移動体の情報を含むサーバデータを受信し、

前記サーバデータに含まれる前記第2移動体の情報に基づいて、前記通信部の無線通信に関する指向性を制御する

情報処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、及び情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、自車両の周辺に存在する複数の他車両とアンテナ部を介して車車間通信を行う通信部を備える通信装置が開示されている。この通信装置は、複数の他車両に関する情報を取得する取得部と、取得部が取得した情報に基づいて、アンテナ部の指向性の少なくとも一方を制御する制御部とをさらに備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-67880号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示された手法は、レーダ装置が検出した他車両に対してアンテナ部の指向性を制御している。自車両の将来の走行に影響がある他車両であっても、レーダ装置が他車両を現に検出するまでは、アンテナ部の指向性はその他車両に対して制御されない。そのため、必要な情報を適切に受け取ることができない虞がある。

【0005】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、必要な情報を適切に受け取ることができる情報処理装置及び情報処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る情報処理装置は、第1移動体の周囲に存在する第2移動体及びサーバとデータ通信を行う通信部と、通信部によって行われるデータ通信を制御するコントローラと、を備える。通信部は、通常モードと、通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する第2移動体とデータ通信を行うことができる指向性モードとを備える。コントローラは、サーバから、通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する第2移動体の情報を含むサーバデータを受信し、サーバデータに含まれる第2移動体の情報に基づいて、通信部の無線通信に関する指向性を制御する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、必要な情報を適切に受け取ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0008】

【図1】図1は、本実施形態に係る通信ネットワークを示す構成図である。

【図2A】図2Aは、通信部の通常モードを説明する図である。

【図2B】図2Bは、通信部の指向性モードを説明する図である。

【図3】図3は、通信ネットワークにおける車車間通信の処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図4は、本実施形態に係る走行シーンを説明する図である。

【図5】図5は、対象車両及び指向性ビームを説明する図である。

【図6】図6は、通常モードへの切り替えを示す説明図である。

【図7】図7は、本実施形態が適用可能な走行シーンを説明する図である。

【図8】図8は、路側機及び指向性ビームを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図面の記載において同一の構成には同一符号を付して説明を省略する。

【0010】

図1を参照して、本実施形態に係る通信ネットワークを説明する。本実施形態に係る通信ネットワークは、車両Aと、車両Bとを備えている。車両A及び車両Bは、移動体（第1移動体及び第2移動体）の一例である。車両Aは、自車両であり、車両Bは、自車両の周囲に存在する他車両である。図1では、車両Bが1台のみが描かれているが、車両Bは複数でもよい。

【0011】

車両A及び車両Bは、自動運転機能を有する車両でもよく、自動運転機能を有しない車両でもよい。また、車両A及び車両Bは、自動運転と手動運転とを切り替えることが可能な車両でもよい。本実施形態では、車両A及び車両Bは、自動運転機能を有する車両として説明する。

【0012】

通信ネットワークは、路側機300と、基地局400と、サーバ500とをさらに備えている。

【0013】

車両Aは、データ通信機能を有する通信部100を備える。車両Bは、データ通信機能を有する通信部200を備える。個々の通信部100、200は、例えば一つ以上のアンテナ、モデム、アプリケーションプロセッサ、メモリなどで構成されている。

【0014】

通信部100と通信部200とは、通信を直接的に行うことができる。通信部100と通信部200とが行う直接的な通信を、以下では直接通信と定義する。直接通信は、車車間通信と表現されてもよい。本実施形態では、車両A及び車両Bは、直接通信によって、車両（車両A及び車両B）の情報など複数のデータを共有することができる。

【0015】

通信部100と通信部200とは、基地局400及びネットワーク410（例えば携帯電話網など）を経由して、相互に通信を行うことも可能である。基地局400は、移動しない固定の通信装置であり、ネットワーク410をカバーするアクセスポイントである。基地局400及びネットワーク410を経由した通信部100と通信部200との通信は、直接通信との対比で、間接通信と定義される。

【0016】

直接通信は、基地局400及びネットワークを経由しないため、低遅延、かつ簡易な構成で相手方へデータを送信することができる。間接通信は、直接通信では送ることができない大容量データ、一定時間情報が変わらずに繰り返し送るデータを送信する際に用いられる。また、間接通信は、直接通信できない場合に用いることができる。

【0017】

10

20

30

40

50

個々の通信部１００、２００は、路側機３００と通信を行うことができる。路側機３００は、例えば道路路肩の道路設備に配備される固定の通信装置であり、所定の情報を含む配信データを、道路上の車両に対して配信する。路側機３００は、RSU (road side unit)、又はITS (intelligent transport systems) スポットと称されることもある。

【００１８】

本実施形態に示す路側機３００は、送信局に相当し、通信部１００、２００は、受信局に相当する。路側機３００と通信部１００、２００とは、路側機３００から通信部１００、２００に向かうダウンリンクの通信を行う。もっとも、路側機３００と通信部１００、２００とは、逆方向のアップリンクの通信を行うこともできる。この場合、通信部１００、２００が送信局に相当し、路側機３００が受信局に相当する。通信部１００、２００と路側機３００との通信は路車間通信とも称される。

10

【００１９】

路側機３００から配信される配信データには、路側機３００の情報を示す路側機データと、路側機３００の周囲に存在する車両の情報を示す交通データとが含まれる。路側機３００の情報には、路側機３００の位置情報などが含まれる。車両の情報には、車両の位置情報、速度情報、進行方向情報などが含まれる。

【００２０】

通信部１００及び通信部２００は、基地局４００及びネットワーク４１０を介してサーバ５００と通信する。サーバ５００は、道路を走行する車両の情報を管理する装置である。サーバ５００が管理する車両の情報は、車両の識別情報、位置情報、速度情報、進行方向情報などの基本情報の他、種別、過去の軌跡、過去の走行軌跡に基づく将来の軌跡などの詳細情報が含まれる。サーバ５００は、車両からの求めに応じて、或いは所定の周期で、車両の情報を含むサーバデータを、道路上の車両に対して配信する。サーバ５００が、サーバデータを配信する方法は、基地局４００及びネットワーク４１０を介して配信する方法の他、路側機３００を介して配信する方法がある。

20

【００２１】

つぎに、車両Ａの構成について説明する。

【００２２】

車両Ａは、上述した通信部１００と、GPS受信機１０１と、地図情報取得部１０２と、コントローラ１１０とを備える。通信部１００、GPS受信機１０１、地図情報取得部１０２、及びコントローラ１１０は、本実施形態に示す車車間通信を実現する情報処理装置を構成する。

30

【００２３】

GPS受信機１０１は、人工衛星からの電波を受信することにより、地上における車両Ａの位置情報を検出する。GPS受信機１０１が検出する車両Ａの位置情報には、緯度情報、経度情報、及び時刻情報が含まれる。GPS受信機１０１は、検出した車両Ａの位置情報をコントローラ１１０に出力する。なお、車両Ａの位置情報を検出する方法は、GPS受信機１０１に限定されない。例えば、オドメトリと呼ばれる方法を用いて位置を推定してもよい。オドメトリとは、車両Ａの回転角、回転角速度に応じて車両Ａの移動量及び移動方向を求めることにより、車両Ａの位置を推定する方法である。なお、GPS (Global Positioning System) は、GNSS (Global Navigation Satellite System) の一部である。

40

【００２４】

地図情報取得部１０２は、車両Ａが走行する道路の構造を示す地図情報を取得する。地図情報取得部１０２は、地図情報を格納した地図データベースを所有してもよいし、クラウドコンピューティングにより地図情報を外部の地図データサーバから取得してもよい。また、地図情報取得部１０２は、車車間通信、路車間通信を用いて地図情報を取得してもよい。

【００２５】

50

地図情報には、交差点や分岐点などを示すノードの種別、ノードの位置などを含むノード情報、ノード間を繋ぐ道路区間であるリンクの種別、リンク長、車線数、曲率、勾配などを含むリンク情報が含まれる。また、リンク情報には、車線の絶対位置、車線の接続関係などの道路構造の情報が含まれる。さらに、地図情報には、交通規則、道路標識などの情報が含まれる。

【0026】

コントローラ110は、例えばマイクロコンピュータにより構成されている。コントローラ110は、例えば、CPU (Central Processing Unit) などのハードウェアプロセッサと、メモリと、各種のインターフェースとを有している。メモリ、各種のインターフェースは、バスを介してハードウェアプロセッサに接続されている。

10

【0027】

マイクロコンピュータには、情報処理装置として機能させるためのコンピュータプログラムがインストールされている。コンピュータプログラムを実行することにより、マイクロコンピュータは、情報処理装置が備える複数の情報処理回路として機能する。コントローラ110は、複数の情報処理回路の一例として、通信制御部111を備える。

【0028】

通信制御部111は、通信部100によって行われる無線通信（データ通信）を制御する。

【0029】

通信制御部111は、通信部100の動作モードの切り替え、通信部100が形成するビームの制御などを行う。通信部100は、切り替え可能な動作モードとして、通常モードと、指向性モードとを有している。図2A及び図2Bを参照し、通信部100の動作モードを説明する。

20

【0030】

図2Aを参照し、通常モードについて説明する。通常モードは、通信部100の無線通信に関する指向性を制御せずに予め設定された範囲（エリア）に対して無線通信を行うモードである。通常モードで動作する場合、通信部100、具体的には通信部100のアンテナは、所定の範囲（エリア）に対して、通常ビームB_nを形成する。通常ビームB_nは、例えば、全方位に対して均等に形成されるビームであり、特定の方位に対して指向性を持たない。通常ビームB_nは、通信部100を中心として所定距離を半径とする円形状の範囲に形成される。このように、通常ビームB_nが形成する所定範囲を、所定距離を半径とする円形状の範囲としてもよいし、他の例としては、所定範囲を車両進行方向など所定の方向に指向性を持たせた所定範囲としてもよい。このように、通常モードでは、通信部100のアンテナにより、予め設定された所定範囲に対して通常ビームB_nを形成する。

30

【0031】

車両Aは、通常ビームB_nが形成されるエリア内に存在する車両Bと通信を行うことができる。通常モードで動作する通信部100と通信を行うことができるエリアを通常通信エリアという。通常通信エリアは、基本的には、通常ビームB_nが形成されるエリアと対応する。ただし、電波の減衰の影響、遮蔽物の存在といった通信環境の影響により、通常ビームB_nが形成されるエリアであっても、一定レベル以上の通信品質で車両Bと通信できないことがある。すなわち、通常通信エリアは、一定レベル以上の通信品質で車両Bと通信できるエリアをいい、必ずしも通常ビームB_nが形成されるエリア（所定の範囲）と一致するものではない。

40

【0032】

図2Bを参照し、指向性モードについて説明する。指向性モードは、通常モードと比べて通信部100の無線通信に関する指向性を制御することができるモードである。本明細書では、以下、無線通信に関する指向性を、単に「指向性」という。指向性モードで動作する場合、通信部100のアンテナは、指向性ビームB_dを形成する。指向性ビームB_dは、特定の方位に向けて形成されるビームであり、特定の方位に対して指向性を有している。方位は、方向の水平成分に相当する。指向性ビームB_dは、所定の方位角となるビー

50

ム軸 B d 1 を中心に所定のビーム幅 B d 2 を有するビームとして形成される。ビーム軸 B d 1 の方位角と、ビーム幅 B d 2 とはそれぞれ調整することができ、これにより、通信部 1 0 0 の指向性を調整することができる。このように、指向性モードは、通信部 1 0 0 のアンテナが指向性を有する動作モードに相当する。

【0033】

車両 A は、指向性ビーム B d が形成されるエリア内に存在する車両 B と通信を行うことができる。指向性ビーム B d は、ビーム軸 B d 1 に沿う方向に長く形成され、その距離（軸方向の距離）は通常ビーム B n の半径距離よりも長くなっているまた、車両 B が同一位置に存在すると仮定した場合、指向性ビーム B d を用いた通信での受信強度は、通常ビーム B n を用いた通信での受信強度よりも相対的に高くなる。よって、指向性ビーム B d を用いることで、通常通信エリアの外にいる車両 B ととも通信を行うことができる。指向性ビーム B d は、通常ビーム B n ではデータ通信を行うことができない位置に存在する車両 B とデータ通信を行うことができるビームである。すなわち、指向性モードは、通常モードと比べて指向性を制御することで、通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する車両 B とデータ通信を行うことができるモードである。

【0034】

通信部 1 0 0 が指向性モードで動作する場合、通信制御部 1 1 1 は、指向性ビーム B d の制御を行う。指向性ビーム B d の制御には、ビーム軸 B d 1 の方位角とビーム幅 B d 2 とを調整するビームフォーミングが含まれる。通信制御部 1 1 1 は、ビームフォーミングにより、通信部 1 0 0 の指向性、すなわち、通信部 1 0 0 のアンテナによって形成されるビームの指向性を制御する。

【0035】

通信部 1 0 0 は、車両 A の周囲に、車両 A の現在の位置情報、走行計画情報など含む車両 A 位置データをブロードキャスト送信する。ブロードキャスト送信には、直接通信方式が用いられる。直接通信方式は、例えば IEEE 802.11p に準拠した DSRC 方式（周波数：5.9GHz 帯）、あるいは 3GPP Release 14 以降の仕様に準拠したセルラ V2X 方式である。

【0036】

現在の位置情報は、車両 A の現在位置を示す緯度及び経度と、当該位置を取得した際の時間とを関連付けたデータである。

【0037】

走行計画情報とは、車両 A が将来走行する将来位置に対して車速が関連付けられた車速計画データと、将来の走行経路データとを含む走行計画データである。将来の走行経路データ（将来経路データ）は、車両 A が将来走行する経路の情報を含んでいる。将来の走行経路データは、予め設定された目的地まで走行する走行道路のルート情報でもよいし、車速計画データに基づいて将来位置（緯度、経度）と通過予定時刻が関連付けられたデータであってもよい。例えば、走行計画情報は、SAE 2735 (Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary) のメッセージに準拠したデータに対して、車速計画データを追加したデータである。なお、「将来」とは、現在から所定時間後に到来するある時点を指す。

【0038】

ブロードキャスト送信される車両 A 位置データの例を表 1 に示す。車両 A 位置データは、ヘッダ及びコンテンツデータを含むパッケージデータである。

10

20

30

40

50

【表 1】

ヘッダ	・送信元車両の識別番号 ・コンテンツエリアに含まれるコンテンツ種別を示す識別情報（例えば、現在位置、走行計画情報、将来位置の識別IDが格納される）
コンテンツデータ	・現在の位置情報：緯度、経度と位置情報を取得した時間を関連付けたデータ
	・走行計画情報：車両の将来位置に対して車速が関連付けられた車速計画データと、将来の走行経路データとを含む走行計画データ

10

【0039】

表1に示すように、車両A位置データのヘッダには、送信元である車両Aの識別番号と、コンテンツデータに含まれるコンテンツの種別を示す識別情報（例えば、現在の位置情報、走行計画情報などを示す識別用のID）が格納される。コンテンツデータには、緯度、経度とこれらの位置情報を取得した時間とを関連付けたデータである現在の位置情報、および走行計画情報とが格納される。

【0040】

通信制御部111は、通信部100によって行われる無線通信を制御する機能以外にも、無線通信の遂行に必要な各種の処理を行うデータ処理機能を担っている。ヘッダ及びコンテンツデータを含むパッケージデータである車両A位置データは、通信制御部111によって、GPS受信機101などから取得したデータ及びコントローラ110に備えるメモリに予め記録されたデータに基づいて生成される。車両A位置データは、通信部100より送信され、車両Bの通信部200により受信される。

20

【0041】

通信部100は、車両Bの通信部200より送信された、車両B位置データを受信し、受信した車両B位置データを通信制御部111に出力する。通信制御部111は、通信部100から車両B位置データを取得する。通信部100が、車両B位置データを受信したということは、車両Aと車両Bとの間で直接通信が確立したことを意味する。

【0042】

本実施形態との関係において、通信制御部111は、サーバ500から、通常モードではデータ通信を行うことができない位置に存在する他車両の情報を含むサーバデータを受信する。通信制御部111は、サーバデータに含まれる他車両の情報に基づいて、通信部100の指向性を制御する。

30

【0043】

つぎに、車両Bの構成について説明する。

【0044】

図1に示すように、車両Bは、上述した通信部200と、GPS受信機201と、地図情報取得部202と、コントローラ210とを備えている。通信部200、GPS受信機201、地図情報取得部202、及びコントローラ210は、本実施形態に示す車車間通信を実現する情報処理装置を構成する。

40

【0045】

GPS受信機201及び地図情報取得部202の機能は、GPS受信機101及び地図情報取得部102の機能と同様である。コントローラ210は、コントローラ110と同様に、ハードウェアプロセッサと、メモリと、各種のインターフェースとを備えたマイクロコンピュータにより構成されている。コントローラ210は、複数の情報処理回路の一例として、通信制御部211を備える。通信制御部211の機能は、通信制御部111の機能と同じであり、通信部100によって行われる無線通信を制御する機能、車両B位置データの生成など無線通信の遂行に必要な各種の処理を行うデータ処理機能を備えている。

【0046】

50

図3から図6を参照し、通信ネットワークにおける車車間通信の処理の流れを説明する。図3のフローチャートに示す処理は、自車両A（図1の車両Aに対応）のコントローラ110によって実行される。通信部100の動作モードは、初期的には通常モードに設定されている。以下の説明では、図4に示すような交差点を走行するシーンを想定する。自車両Aは、ノードN1で示される交差点に接続する道路を走行している。自車両Aの現在位置は、交差点より第1距離だけ手前の位置（Xa、Xb）である。自車両Aが将来走行する経路は、交差点で左折する経路であるとする。また、三台の他車両B1、B2、B3（それぞれ図1の他車両Bに対応）が、ノードN1で示される交差点を通る交差道路を走行している。他車両B1の現在位置は、交差点を通過した位置（Xb1、Yb1）である。他車両B2の現在位置は、交差点より第2距離だけ手前の位置（Xb2、Yb2）であり、他車両B3の現在位置は、交差点より第2距離だけ手前の位置（Xb3、Yb3）である。第2距離は、第3距離より小さく、第3距離は第1距離と概ね同じである。それぞれの他車両B1、B2、B3が将来走行する経路は、交差道路を直進する経路であるとする。

10

【0047】

まず、コントローラ110は、自車両Aが将来走行する将来の走行経路を特定する（S10）。コントローラ110は、例えば、車両A位置データに含まれる将来の走行経路データを取得し、この将来の走行経路データから将来の走行経路を特定する。

【0048】

コントローラ110は、自車両Aと他車両とが交錯する交錯可能性を推定する（S12）。自車両Aが交差点を通過する場合、自車両Aは、交差道路を走行する他車両B1、B2、B3と交錯する可能性がある。コントローラ110は、地図情報取得部102によって取得される地図情報と、将来の走行経路とに基づいて、自車両Aの将来の走行経路に交差点があるか否かを判断する。コントローラ110は、交差点がある場合には、交錯可能性があると判断する。交錯可能性がある場合、コントローラ110は、以下の処理を行う。

20

【0049】

コントローラ110は、自車両Aの将来の走行経路に基づいて、交錯可能性があると予測されたシーンで、自車両Aに接近する他車両の条件を特定する。自車両Aが交差点で左折する場合には、自車両Aに接近する他車両は、交差道路を交差点に向かって走行する他車両である。そこで、コントローラ110は、交差道路上に存在し、且つ、交差点に近づく方向に速度を有する他車両という条件を付した上で、接近車両の情報を要求する第1要求データをサーバ500に送信する。

30

【0050】

サーバ500は、第1要求データを受信すると、条件に該当する車両を特定する。図4に示す状況では、サーバ500は、他車両B2、B3を特定する。そして、サーバ500は、特定した車両（他車両B2、B3）に関する情報を含む接近車両データを生成し、この接近車両データを通信部100に送信する。通信部100が接近車両データを受信すると（S14）、コントローラ110は、接近車両データを取得する。接近車両データには、車両の識別情報、位置情報、速度情報、進行方向情報などの基本情報のみが含まれている。上述したように、条件を付して第1要求データを送信することで、自車両Aの周囲にいる他車両の全てではなく、注目すべき他車両B2、B3についての接近車両データを取得することができる。

40

【0051】

コントローラ110は、接近車両データに基づいて、接近車両データに含まれる他車両B2、B3に優先順位を付与する。具体的には、コントローラ110は、他車両B2、B3の現在の位置及び速度と、自車両Aの現在の位置及び速度とに基づいて、自車両Aと交錯する可能性がある他車両B2、B3に対して優先順位を決定する。優先順位は、自車両Aと交錯する可能性が高い他車両B2、B3ほど高くなる。

【0052】

例えば、コントローラ110は、他車両B2、B3の現在の位置及び速度に基づいて、

50

他車両 B 2、B 3 が交差点に到達する時刻を予測する。同様に、コントローラ 110 は、自車両 A の位置及び速度に基づいて、自車両 A が交差点に到達する時刻を予測する。そして、コントローラ 110 は、交差点に到達する時刻の時間差が小さいものほど高い優先順位となるように、他車両 B 2、B 3 に優先順位を付与する。図 4 に示す例では、他車両 B 2 は、自車両 A が交差点に到着する時刻よりも前の交差点を通過し、他車両 B 3 は、自車両 A が交差点に到着する時刻と概ね同じ時刻に交差点に到達する。この場合、コントローラ 110 は、他車両 B 3 に対して最も高い優先順位を決定し、他車両 B 2 に 2 番目の優先順位を決定する。

【0053】

コントローラ 110 は、他車両 B 2、B 3 の情報を要求する第 2 要求データを送信する。この場合、コントローラ 110 は、他車両 B 2、B 3 に決定された優先順位に従って、第 2 要求データを送信する。また、コントローラ 110 は、複数の他車両について情報を受信する場合、優先順位が高い上位数個の他車両についての情報のみを要求してもよい。サーバ 500 は、第 2 要求データを受信すると、他車両 B 2、B 3 の情報を含む物体データを作成し、この物体データを通信部 100 に送信する。通信部 100 が物体データを受信すると (S16)、コントローラ 110 は、物体データを取得する。この物体データには、他車両 B 2、B 3 についての詳細情報が含まれている。

【0054】

コントローラ 110 は、現在の位置及び速度の他、詳細情報を考慮して、対象車両を決定する (S18)。詳細情報には、他車両 B 2、B 3 の種別、過去の軌跡、過去の走行軌跡に基づく将来の軌跡などが含まれている。コントローラ 110 は、詳細情報を考慮して、他車両が自車両 A と交錯すると判断する場合には、その他車両を対象車両として特定する。図 4 に示す例では、他車両 B 3 が対象車両として特定される。なお、対象車両が特定された場合、コントローラ 110 は、現在物体データを受信した他車両よりも低い優先順位を有する他車両については、第 2 要求データの送信は中止してもよい。

【0055】

対象車両が特定されると、コントローラ 110 は、通信部 100 の動作モードを通常モードから指向性モードへと切り替える。併せて、コントローラ 110 は、指向性ビーム B d の角度制御を開始する (S20)。図 5 に示すように、コントローラ 110 は、指向性ビーム B d が対象車両である他車両 B 3 に向くように、指向性ビーム B d を制御する。すなわち、コントローラ 110 は、指向性ビーム B d のビーム軸 B d 1 を所定の方位角に調整する。ビーム軸 B d 1 を向けるべき方位角は、自車両 A から他車両 B 3 を観測したときの方位角であり、自車両 A の現在の位置と、サーバ 500 から取得した他車両 B 3 の現在位置とに基づいて演算することができる。ビーム軸 B d 1 の方位角を制御することで、指向性ビーム B d は、他車両 B 3 の現在の位置に向くように調整される。

【0056】

なお、自車両 A が交差点から十分に離れている場合には、指向性ビーム B d を他車両 B 3 に向けたとしても、他車両 B 3 が走行する位置に指向性ビーム B d が到達しない場合がある。そこで、コントローラ 110 は、指向性ビーム B d が他車両 B 3 に到達することができる程度に自車両 A が交差点に近づいたことを条件に、指向性ビーム B d の角度制御を開始してもよい (S20)。この場合、コントローラ 110 は、他車両 B 3 を特定してから、指向性ビーム B d の角度制御を開始するまでの間に他車両 B 3 が移動する位置を予測し、予測した移動後の位置に基づいて、指向性ビーム B d の角度制御を開始することが好ましい (S20)。

【0057】

指向性ビーム B d が他車両 B 3 に向けられると、その後、コントローラ 110 は、移動する他車両 B 3 を追従するように指向性ビーム B d を制御する。他車両 B 3 を追従する方法としては、他車両 B 3 との車車間通信を利用して他車両 B 3 の現在位置を継続的に特定し、最新の現在位置に基づいて指向性ビーム B d の方位角を制御する方法が挙げられる。あるいは、コントローラ 110 は、受信強度が最大となる点を探索するように、指向性ビ

10

20

30

40

50

ーム B d の方位角をフィードバック制御してもよい。

【0058】

コントローラ 110 は、他車両 B 3 とデータ通信を開始する (S 22)。これにより、他車両 B 3 から必要な情報を受信することができる。

【0059】

コントローラ 110 は、他車両 B 3 を監視する (S 24)。他車両 B 3 の監視には、受信強度の監視と、他車両 B 3 の現在位置の監視とが含まれる。

【0060】

コントローラ 110 は、通常ビーム B n でも他車両 B 3 と通信できる条件を具備したかどうかを判断する。具体的には、受信強度が一定の水準以上まで上昇した場合、或いは、他車両 B 3 の現在位置が通常ビーム B n のエリア内に存在する場合、コントローラ 110 は、上記の条件を具備したと判断する (S 26 で Yes)。そして、図 6 に示すように、コントローラ 110 は、通信部 100 の動作モードを通常モードへと切り替える (S 28)。一方、コントローラ 110 は、条件を具備していないと判断した場合には、他車両 B 3 の監視を継続する (S 24)。

【0061】

このように本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、サーバ 500 が配信するサーバデータに含まれる他車両に関する情報に基づいて、通信部 100 の指向性を制御している。コントローラ 110 は、サーバデータを利用することで、自身では通信することができない他車両の情報を把握することができる。これにより、他車両の情報が得られる所望の通信対象に向けて通信部 100 の指向性を制御することができる。その結果、通信対象とデータ通信を良好に行うことができるので、必要な情報を適切に受け取ることができる。

【0062】

本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、サーバデータに含まれる他車両の情報に基づいて、自車両と交錯する可能性がある他車両を対象車両として特定している。これにより、自車両の将来の走行に与える影響が大きい対象車両の情報をサーバから取得することができる。その結果、対象車両の情報が得られる所望の通信対象に向けて通信部 100 の指向性を制御することができる。通信対象とデータ通信を良好に行うことができるので、必要な情報を適切に受け取ることができる。

【0063】

本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、自車両及び他車両の現在の位置情報及び速度情報に基づいて、対象車両を特性している。自車両及び他車両の現在の位置情報及び速度情報を考慮することで、自車両と交錯する可能性がある対象車両を適切に特定することができる。

【0064】

本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、他車両に決定した優先順位に基づいて対象車両を特定している。これにより、サーバ 500 から受信するデータ対象車両を効率的に特定することができる。

【0065】

本実施形態では、自車両の将来経路に含まれる交差点を通過する経路を有する他車両が、対象車両として例示されている。この他車両は、自車両の将来の走行に影響を与える可能性が高いので、対象車両として扱うことが好ましい。これにより、自車両の将来の走行に影響がある他車両を適切に把握することができる。

【0066】

本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、サーバデータである対象車両の位置情報に基づいて、通信部 100 の指向性を制御している。これにより、コントローラ 110 は、対象車両の位置を適切に認識することができる。

【0067】

本実施形態において、情報処理装置のコントローラ 110 は、対象車両に向けて、通信

部 100 の指向性を制御している。これにより、自車両は対象車両との間でデータ通信を確実に行うことができるので、対象車両の情報を直接的に受け取ることができる。

【0068】

通信部 100 が指向性を有しない通常モードで動作する場合、通信距離や見通しの善し悪しにより、所望の通信対象との間でデータ通信を良好に行うことができない場合がある。しかしながら、通信部 100 の動作モードを指向性モードに切り替えることで、指向性を有するビームを形成することができる。これにより、所望の通信対象に対して通信部 100 の指向性を制御することができるので、通信対象とデータ通信を良好に行うことができる。その結果、必要な情報を適切に受け取ることができる。

【0069】

上述した実施形態では、注意すべき状況として、交差点を走行するシーンを例示した。しかしながら、注意すべき状況は、自車両と他車両とが交錯するといったように、自車両の将来の走行に影響がある他車両が存在するシーンであればよい。例えば、図 7 に示すように、走行車線 L a を走行する自車両 A が追い越し車線 L b へ車線変更して追い越しを行うシーンであってもよい。追い越し車線 L b を走行する他車両 B は、自車両 A と交錯する可能性があるため、将来の走行に影響を与える可能性が高い。したがって、車線変更のシーンでは、自車両 A が走行する道路の追い越し車線 L b を走行する経路を有する他車両 B が、対象車両として特定される。これにより、自車両 A の将来の走行に影響がある他車両 B を適切に把握することができる。なお、追い越しを行うシーンは、追い越し車線へ車線変更して追い越しを行う以外にも、対向車線を利用して追い越しを行う状況であってもよい。

【0070】

コントローラ 110 は、自車両が追い越しを行うと判定した場合に、対象車両を特定する処理を行うことが好ましい。例えば、コントローラ 110 は、乗員による追い越しを許可する操作信号を検出した場合に、自車両が追い越しを行うと判定する。あるいは、コントローラ 110 は、地図情報や先行車両のデータに基づいて、走行車線における自車両の前方に障害物が存在すること、或いは自車両よりも速度が遅い先行車両が存在することを条件に、自車両が追い越しを行うことを自律的に判定してもよい。このように、自車両が追い越しを行う場合には、自車両の追い越しをトリガーとして、対象車両を特定する処理を行うことで、適切なタイミングで対象車両を特定することができる。

【0071】

また、本実施形態では、対象車両を特定すると、コントローラ 110 は、指向性ビーム B d が対象車両に向くように、指向性ビーム B d を制御している。しかしながら、自車両が対象車両と通信を行うことの趣旨は、自車両と交錯する対象車両の情報を取得することにある。また、指向性ビーム B d を形成した場合であっても、対象車両との間に遮蔽物が存在するといったように、通信環境によっては対象車両との間で車車間通信を行うことができない場合がある。

【0072】

図 8 に示すように、自車両が走行する道路には、車両の情報を配信する路側機 300 が存在することがある。そこで、対象車両の情報を含む配信データを送信する路側機 300 が存在する場合、コントローラ 110 は、路側機 300 に向けて、指向性ビーム B d を制御してもよい。例えば、コントローラ 110 は、サーバ 500 から配信されるデータに基づいて、対象車両の情報を含む配信データを送信する路側機 300 であるかどうかを判断することができる。また、配信データより、指向性ビーム B d を向けるべき路側機 300 の位置情報を取得することができる。

【0073】

このように、情報処理装置のコントローラ 110 は、対象車両の情報を含む配信データを送信する路側機 300 に向けて、通信部 100 の指向性を制御してもよい。これにより、路側機 300 との間でデータ通信を確実に行うことができるので、対象車両の情報を適切に受け取ることができる。すなわち、コントローラ 110 は、対象車両そのものに代え

10

20

30

40

50

て、対象車両の情報を含む配信データを送信する路側機 300 を、対象車両として扱ってもよい。

【0074】

また、本実施形態に開示する情報処理方法によれば、情報処理装置と同様、サーバ 500 が配信するサーバデータに含まれる対象車両に関する情報に基づいて、通信部 100 の指向性を制御している。これにより、対象車両の情報が得られる所望の通信対象に向けて通信部 100 の指向性を制御することができる。通信対象とデータ通信を良好に行うことができるので、必要な情報を適切に受け取ることができる。

【0075】

なお、本実施形態では、ソフトウェアによってコントローラ 110、210 が備える複数の情報処理回路を実現する例を示したが、もちろん、各情報処理を実行するための専用のハードウェアを用意して、情報処理回路を構成することも可能である。また、複数の情報処理回路を個別のハードウェアにより構成してもよい。

10

【0076】

上記のように、本発明の実施形態を記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【符号の説明】

【0077】

A 車両、自車両（第1移動体、情報処理装置）

20

100 通信部

101 GPS受信機

102 地図情報取得部

110 コントローラ

111 通信制御部

B 車両、他車両（第2移動体、情報処理装置）

200 通信部

201 GPS受信機

202 地図情報取得部

210 コントローラ

211 通信制御部

300 路側機

400 基地局

410 ネットワーク

500 サーバ

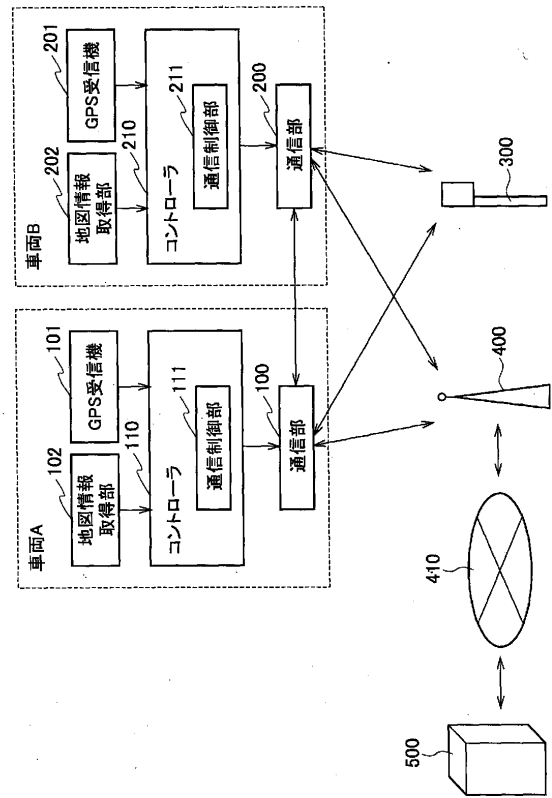
30

40

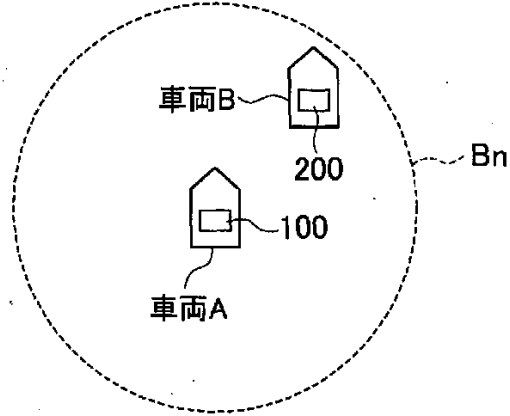
50

【図面】

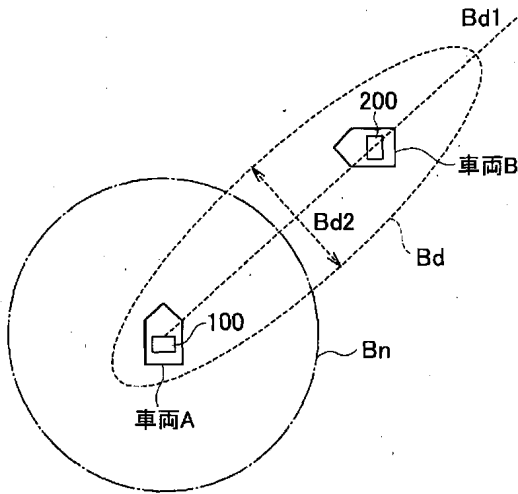
【図 1】



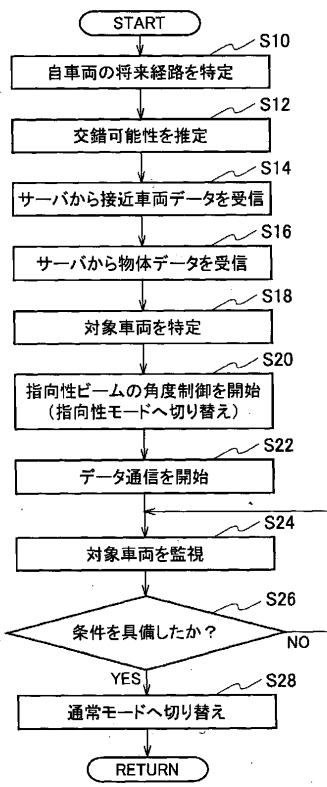
【図 2 A】



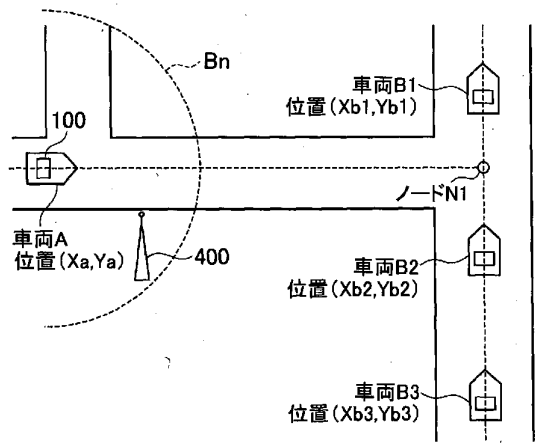
【図 2 B】



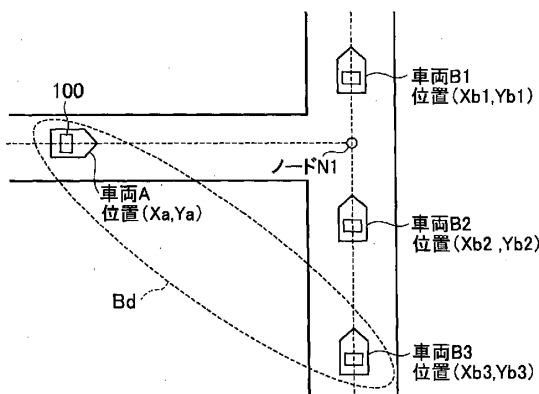
【図 3】



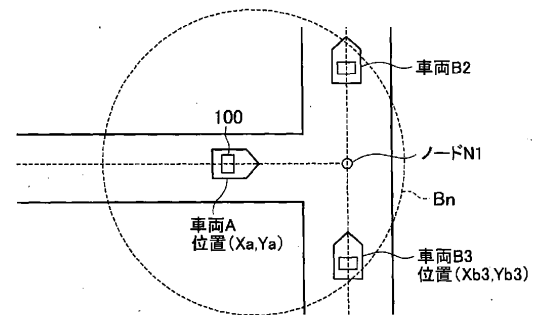
【図 4】



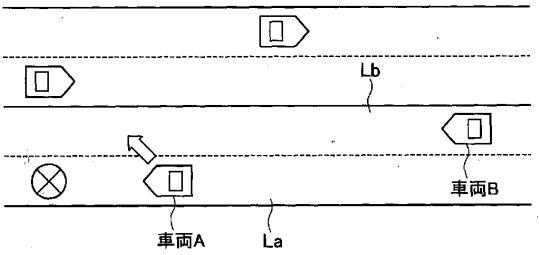
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

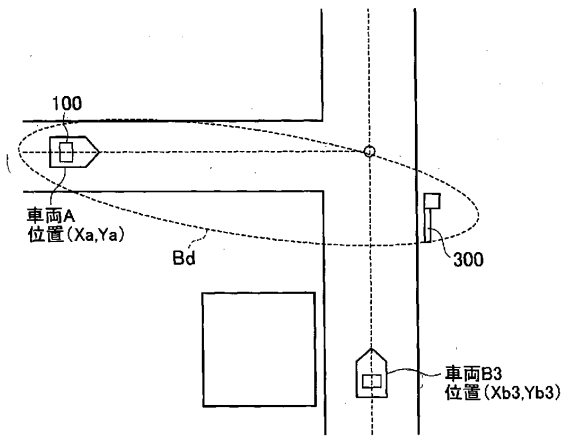
20

30

40

50

【図 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
H 0 4 B	7/08 (2006.01)	H 0 4 B	7/08	8 0 0
(56)参考文献		特開 2 0 0 7 - 1 0 2 6 9 0 (J P , A)		
		特表 2 0 0 9 - 5 3 4 9 1 8 (J P , A)		
		特開 2 0 1 1 - 1 9 1 9 4 6 (J P , A)		
		特開 2 0 1 0 - 0 5 6 9 4 8 (J P , A)		
(58)調査した分野		(Int.Cl., D B名)		
		H 0 4 W 4 / 4 6		
		H 0 4 W 8 8 / 0 2		
		H 0 4 W 1 6 / 2 8		
		H 0 4 W 8 / 0 2		
		H 0 4 B 7 / 0 6		
		H 0 4 B 7 / 0 8		